

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

MAUCHER, Wolfgang  
Maucher, Börjes & Kollegen  
Dreikönigstrasse 13  
D-79102 Freiburg  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 04 October 2001 (04.10.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference PC 00 430 B	
International application No. PCT/EP00/06430	International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant    ☒ the inventor    ☐ the agent    ☐ the common representative

## Name and Address

KLEMM, Bernd  
Bürgermeister-Ehrlenholtz-Strasse 2  
D-26789 Leer  
Germany

## State of Nationality

DE

## State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person    ☐ the name    ☒ the address    ☐ the nationality    ☐ the residence

## Name and Address

KLEMM, Bernd  
Auf dem Bännjerrück 3  
D-67663 Kaiserslautern  
Germany

## State of Nationality

DE

## State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Gabriele BAEHR

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

MAUCHER, Wolfgang  
Maucher, Börjes & Kollegen  
Dreikönigstrasse 13  
D-79102 Freiburg  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 15 January 2002 (15.01.02)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference PC 00 430 B	
International application No. PCT/EP00/06430	International filing date (day/month/year) 07 July 2000 (07.07.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant    ☐ the inventor    ☐ the agent    ☐ the common representative

Name and Address -----	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person    ☒ the name    ☒ the address    ☒ the nationality    ☒ the residence

Name and Address VIVOCELL GMBH Bergmannsglückstrasse 41-43 45896 Gelsenkirchen Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:  
**The above applicant has been added for all States except US. All inventors become applicant/inventors for the US only.**

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office    ☐ the designated Offices concerned  
☐ the International Searching Authority    ☒ the elected Offices concerned  
☐ the International Preliminary Examining Authority    ☐ other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Gabriele BAEHR Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

the first of these is the fact that the  
the second is the fact that the  
the third is the fact that the  
the fourth is the fact that the  
the fifth is the fact that the  
the sixth is the fact that the  
the seventh is the fact that the  
the eighth is the fact that the  
the ninth is the fact that the  
the tenth is the fact that the  
the eleventh is the fact that the  
the twelfth is the fact that the  
the thirteenth is the fact that the  
the fourteenth is the fact that the  
the fifteenth is the fact that the  
the sixteenth is the fact that the  
the seventeenth is the fact that the  
the eighteenth is the fact that the  
the nineteenth is the fact that the  
the twentieth is the fact that the  
the twenty-first is the fact that the  
the twenty-second is the fact that the  
the twenty-third is the fact that the  
the twenty-fourth is the fact that the  
the twenty-fifth is the fact that the  
the twenty-sixth is the fact that the  
the twenty-seventh is the fact that the  
the twenty-eighth is the fact that the  
the twenty-ninth is the fact that the  
the thirtieth is the fact that the  
the thirty-first is the fact that the  
the thirty-second is the fact that the  
the thirty-third is the fact that the  
the thirty-fourth is the fact that the  
the thirty-fifth is the fact that the  
the thirty-sixth is the fact that the  
the thirty-seventh is the fact that the  
the thirty-eighth is the fact that the  
the thirty-ninth is the fact that the  
the fortieth is the fact that the  
the forty-first is the fact that the  
the forty-second is the fact that the  
the forty-third is the fact that the  
the forty-fourth is the fact that the  
the forty-fifth is the fact that the  
the forty-sixth is the fact that the  
the forty-seventh is the fact that the  
the forty-eighth is the fact that the  
the forty-ninth is the fact that the  
the fiftieth is the fact that the  
the fifty-first is the fact that the  
the fifty-second is the fact that the  
the fifty-third is the fact that the  
the fifty-fourth is the fact that the  
the fifty-fifth is the fact that the  
the fifty-sixth is the fact that the  
the fifty-seventh is the fact that the  
the fifty-eighth is the fact that the  
the fifty-ninth is the fact that the  
the sixtieth is the fact that the  
the sixty-first is the fact that the  
the sixty-second is the fact that the  
the sixty-third is the fact that the  
the sixty-fourth is the fact that the  
the sixty-fifth is the fact that the  
the sixty-sixth is the fact that the  
the sixty-seventh is the fact that the  
the sixty-eighth is the fact that the  
the sixty-ninth is the fact that the  
the seventieth is the fact that the  
the seventy-first is the fact that the  
the seventy-second is the fact that the  
the seventy-third is the fact that the  
the seventy-fourth is the fact that the  
the seventy-fifth is the fact that the  
the seventy-sixth is the fact that the  
the seventy-seventh is the fact that the  
the seventy-eighth is the fact that the  
the seventy-ninth is the fact that the  
the eightieth is the fact that the  
the eighty-first is the fact that the  
the eighty-second is the fact that the  
the eighty-third is the fact that the  
the eighty-fourth is the fact that the  
the eighty-fifth is the fact that the  
the eighty-sixth is the fact that the  
the eighty-seventh is the fact that the  
the eighty-eighth is the fact that the  
the eighty-ninth is the fact that the  
the ninetieth is the fact that the  
the ninety-first is the fact that the  
the ninety-second is the fact that the  
the ninety-third is the fact that the  
the ninety-fourth is the fact that the  
the ninety-fifth is the fact that the  
the ninety-sixth is the fact that the  
the ninety-seventh is the fact that the  
the ninety-eighth is the fact that the  
the ninety-ninth is the fact that the  
the hundredth is the fact that the

(12) NACH DEM VERTILG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/03505 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A01N 1/02,  
A23L 3/015

Bernd [DE/DE]; Bürgermeister-Ehrlenholz-Strasse 2,  
D-26789 Leer (DE). MELZER, Andreas [DE/DE];  
Broicher Waldweg 92, D-45478 Mülheim a.d. Ruhr (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06430

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Juli 2000 (07.07.2000)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLEGEL, Jürgen  
[DE/DE]; Hauptstrasse 9, D-79224 Umkirch (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: SCHMITT, Hans usw.; Dreikönigstrasse 13,  
D-79102 Freiburg (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 32 375.5 13. Juli 1999 (13.07.1999) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ,  
CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE  
(Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ,  
EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster),  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KR (Gebrauchsmuster), KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,

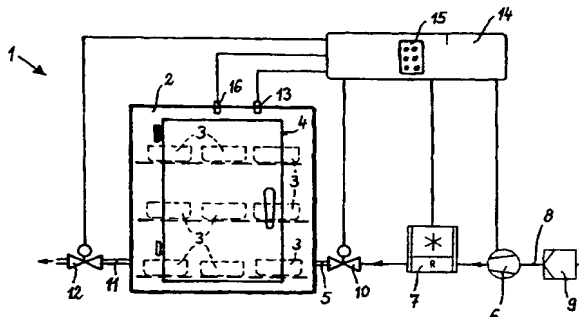
(71) Anmelder und

(72) Erfinder: ZIMMERMANN, Martin [DE/DE];  
Ringstrasse 10, D-79288 Gottenheim (DE). KLEMM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRESERVING ANIMAL AND HUMAN PREPARATIONS AS WELL AS MICROOR-  
GANISMS AND FOR PROLONGING THE VIABILITY OF ORGANS AND BODY PARTS TO BE TRANSPLANTED

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KONSERVIERUNG VON TIER- UND MENSCHENPRÄPARA-  
TEN SOWIE MIKROORGANISMEN UND ZUR VERLÄNGERUNG DER LEBENSFÄHIGKEIT VON ZU TRANSPLANTIE-  
RENDEN ORGANEN UND KÖRPERTEILEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for preserving animal and human preparations as well as microorganisms or a similar material (3) to be treated, especially for use in conducting medical research and/or training. The invention is also used to prolong the viability of the organs and body parts to be transplanted which serve as the material (3) to be treated. For both areas of application, carbon dioxide is expelled from the cells of the material to be treated. The device comprises a receptacle (2) which can be closed in an air-tight manner, which is provided for holding the material to be treated, and to which a gas feed line (5) and a gas discharge line (11) are connected. A compressor (6) for feeding ambient air into the receptacle (2) is connected to the gas feed line (5) and the compressed air can be discharged once again from the receptacle (2) via a relief valve (12) located in the gas discharge line (11). The material (3) to be treated is subjected, inside the receptacle (2) of atmospheric air, to pressure that increases in intervals up to at least approximately 10 bar, and is subsequently subjected to a decreased pressure after a predeterminable time span. After the pressure decreases, the compressor (6) supplies air from outside and the pressure is increased once again to at least approximately 10 bar. At least two pressure phases are provided per treatment. The treatment method is automatically controlled by means of a control device (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/03505 A1



NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung dient zur Konservierung von Tier- und Menschenpräparaten sowie Mikroorganismen oder dergleichen Behandlungsgut (3), insbesondere für die medizinische Forschung und/oder Ausbildung. Ausserdem zur Verlängerung der Lebensfähigkeit von zu transplantierenden Organen und Körperteilen als Behandlungsgut (3). Für beide Anwendungsbereiche wird aus den Zellen des Behandlungsgutes Kohlendioxid verdrängt. Die Vorrichtung weist einen luftdicht verschliessbaren Behälter (2) zur Aufnahme des Behandlungsgutes auf, an den eine Gaszuleitung (5) sowie eine Gasableitung (11) angeschlossen sind. An die Gaszuleitung (5) ist ein Kompressor (6) zum Zuführen von Umgebungsluft in den Behälter (2) angeschlossen und über ein Ablassventil (12) in der Gasableitung (11) kann die Druckluft aus dem Behälter (2) wieder abgeführt werden. Das Behandlungsgut (3) wird innerhalb des Behälters (2) atmosphärischer Luft mit intervallartig bis wenigstens etwa 10 bar ansteigendem und anschliessend, nach einem vorgebbaren Zeitabschnitt, mit abgesenktem Druck ausgesetzt. Nach dem Absenken des Drucks wird mit dem Kompressor (6) von aussen Luft zugeführt und der Druck wieder bis auf wenigstens etwa 10 bar erhöht. Wenigstens zwei Druckphasen sind für eine Behandlung vorgesehen. Mittels einer Steuereinrichtung (14) wird das Behandlungsverfahren automatisch gesteuert.

**Verfahren und Vorrichtung zur Konservierung von Tier- und Menschenpräparaten sowie Mikroorganismen und zur Verlängerung der Lebensfähigkeit von zu transplantierenden Organen und Körperteilen**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konservierung von Tier- und Menschenpräparaten sowie Mikroorganismen oder dergleichen Behandlungsgut, insbesondere für die medizinische Forschung und/oder Ausbildung und zur Verlängerung der Lebensfähigkeit von zu transplantierenden Organen und Körperteilen als Behandlungsgut, wobei aus den Zellen des Behandlungsgutes Kohlendioxid verdrängt wird.

In der medizinischen Ausbildung und Forschung werden Menschen und Versuchstiere bzw. einzelne Körperteile oder Organe benötigt. Dabei besteht das Problem, daß diese Präparate möglichst frisch und ohne Verletzungen auch in größerer Stückzahl und zeitlich unabhängig, also bei Bedarf, zur Verfügung stehen sollen. Das tote Gewebe sollte dabei dem lebenden Gewebe möglichst ähnlich sein, um praxisnahe Ergebnisse zu erhalten. Hierbei ist vor allem die Konsistenz des Gewebes, die Elastizität, Farbe und Form wichtig.

Bisherige Techniken sehen vor, die Präparate in Formalin o.a. einzulegen. Nachteilig ist dabei jedoch, daß sich Farbe und Konsistenz erheblich verändern. Außerdem ist Formalin ein Giftstoff, der das Gewebe chemisch verändert. Damit wird die Funktionsweise der Zellverbände geändert, was für Forschungszwecke erhebliche Nachteile bringt. Außerdem ist wegen der Giftigkeit eine Wiederverwendung nicht möglich, so daß Transplantationen solcher, mit Formalin behandelter Präparate ausgeschlossen ist. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Präparate tiefzufrieren. Beim Auftauen werden dann jedoch die natürlichen Zersetzungs Vorgänge aktiviert und beschleunigt, so daß die Präparate innerhalb von Stunden verbraucht werden müssen.

Eine weitere Möglichkeit sieht vor, Frischpräparate zu verwenden. Dazu wird das Tier kurz vorher eingeschläfert. Dies erfordert jedoch einen hohen organisatorischen und finanziellen Aufwand, da das Tierschutzgesetz entsprechende Vorschriften vorgibt wie

5 z.B. Quarantänevorschriften, Sonderentsorgung, Genehmigung der Ethikkommissionen.

Bei der Körperteil-oder Organtransplantation besteht unter anderem ein Transportproblem. Organe müssen zum Teil über tausende von

10 Kilometern vom Spender zum Empfänger transportiert werden. Dabei besteht die Gefahr, daß der natürliche Zerfallsprozeß einsetzt. Um diesen zu verlangsamen, wird das Organ gekühlt und teilweise in eine Nährlösung eingelegt. Trotzdem muß das Organ innerhalb

15 von Stunden verwendet werden, bevor es zu dauerhaften Zellschädigungen kommt.

Es ist bereits bekannt, Sauerstoff einzusetzen, um den natürlichen Zerfallsprozeß zu reduzieren.

So sind Veröffentlichungen zu Untersuchungen bekannt, bei denen

20 hyperbarer Sauerstoff bei Überdruck verwendet wird zur besseren Wundheilung.

Weiterhin ist die Transplantation eines Rattenohrs bekannt, bei der hyperbarer Sauerstoff unter einem Druck von zwei bar eingesetzt wurde, mit dem Ziel, das Transplantat besser anwachsen

25 zu lassen.

Bei der Transplantation einer Rattenleber wurde diese mit hyperbarem, hundertprozentigem Sauerstoff bei 2,5 bar Überdruck vor der Entnahme behandelt, um Ischemie-Schäden (Blutarmut) bei erneutem Durchbluten des Organs zu verringern.

Weiterhin ist eine Lungentransplantation bei einem Kaninchen unter Verwendung von EuroCollinslösung (Nährlösung) und 95% Sauerstoff/5% CO<sub>2</sub> Atmosphäre bei 2 bar Druck bekannt.

30

Aus Versuchen ist auch bekannt, daß bei Rattenzellen, die hyperbarem Sauerstoff unter einem Druck von 2,8 bar längere Zeit



ausgesetzt wurden, Schädigungen auftraten.

Stand der Technik in der Medizin ist also die Verwendung von hochprozentigem Sauerstoff (95% oder höher) sowie eine Druckbeaufschlagung.

5 Für die Sauerstoffversorgung werden entweder Sauerstoffflaschen oder ein Sauerstoffkonzentrator eingesetzt. Beides bedeutet bei der Anschaffung und für den praktischen Betrieb einen nicht unerheblichen Kostenaufwand. Beim Einsatz von Sauerstoffflaschen kommt hinzu, daß diese laufend ausgetauscht werden müssen, was  
10 den Betrieb der Vorrichtung umständlich macht. Außerdem müssen bei der Handhabung und Lagerung von Sauerstoffflaschen vorgeschriebene Sicherheitsmaßnahmen beachtet werden.

Es besteht daher insbesondere die Aufgabe, ein Verfahren zur  
15 Konservierung und Behandlung von Präparaten zu schaffen, mit dessen Hilfe Präparate auch über eine vergleichsweise langen Zeitraum haltbar gemacht werden können, so daß an diesen innerhalb des verlängerten Haltbarkeitszeitraumes unter wirklichkeitsnahen Verhältnissen Operationsübungen vorgenommen werden können.  
20 Außerdem soll bei der Organ- oder Körperteiltransplantation die Möglichkeit der verlängerten Lebensfähigkeit geschaffen werden.

Die erfindungsgemäße Lösung dieses Verfahrens besteht insbesondere darin, daß das Präparat oder dergleichen Behandlungsgut innerhalb  
25 eines Behälters atmosphärischer Luft mit intervallartig bis wenigstens etwa 10 bar ansteigendem und anschließend nach einem vorgebbaren, je nach dem Behandlungsgut angepaßtem Zeitabschnitt abgesenktem Druck ausgesetzt wird, daß nach dem Absenken des Drucks von außen Luft zugeführt und der Druck bis auf wenigstens  
30 etwa 10 bar erhöht wird und daß wenigstens zwei Druckphasen für eine Behandlung vorgesehen sind.

Der Einsatz atmosphärischer Luft in Verbindung mit der intervallartigen Druckbeaufschlagung vereinfacht das Behandlungsverfahren erheblich, weil eine aufwendige Versorgung mit Sauerstoff aus

Sauerstoffflaschen oder der Einsatz eines Sauerstoffkonzentrators entfällt. Außerdem kann die Behandlung nach erheblich kürzerer Zeit abgeschlossen werden. Dies resultiert aus der vergleichsweise hohen Druckbeaufschlagung, die nach einer Ausgestaltung der Erfindung 10 bar bis etwa 100 bar betragen kann. Diese hohe Druckbeaufschlagung des Behandlungsgutes bewirkt ein schnelleres Eindiffundieren des Luftsauerstoffes.

Versuche haben gezeigt, daß bereits zwei Druckphasen mit dazwischen liegenden Entlastungen genügen, um eine gute Haltbarkeitsverlängerung zu erreichen.

Die Behandlung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erlaubt Menschen, Tiere und Mikroorganismen oder Teile von ihnen nach ihrem exitus zu konservieren. Üblicherweise setzt die Verwesung innerhalb von Stunden ein. Das erfindungsgemäße Verfahren kann dies bis zu mehreren Wochen hinauszögern. Dabei bleiben Farbe des Gewebes sowie dessen Konsistenz insbesondere hinsichtlich der Festigkeit und Elastizität erhalten, so daß es wie ein Frischpräparat verwendet werden kann. Somit stehen Präparate zur Verfügung, die sehr lebensnah sind und z.B. für Operationskurse bei Bedarf der Konservierungsvorrichtung entnommen werden können. Die Konsistenz des Gewebes ist dabei fast wie Frischgewebe. Dies zeigen physikalische Versuche zur Elastizität des Gewebes.

Außer den wissenschaftlichen Vorteilen, erleichtert das Verfahren auch die Organisation. Mehrere Präparate können konserviert und bei Bedarf entnommen werden und Versuche können unabhängig von Anlieferung/Schlachtung von Versuchstieren durchgeführt werden. Daraus ergibt sich auch eine finanzielle Ersparnis, zumindest gegenüber Frischpräparatversuchen.

Das Verfahren kann helfen Tierversuche einzusparen, da eine Mehrfachverwendung und Aufbewahrung einzelner Präparate möglich ist.

Die längere Haltbarkeit des vorbehandelten Präparats ist unter anderem auch darauf zurückzuführen, daß bestimmte Keimgruppen

durch das Sauerstoffgas in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Der in der atmosphärischen Luft enthaltene Sauerstoff wirkt, unter Druck zugeführt, auf die Keime wachstumshemmend und hat eventuell sogar eine bakterizide Wirkung. Durch diese bakterizide Wirkung wird beschleunigten Zersetzungs Vorgängen wirksam entgegengewirkt. Darüber hinaus werden über einen längeren Zeitraum auch oxidative Veränderungen verhindert oder zumindest reduziert, was sich in einer wirklichkeitsnahen Fleischfärbung des Tierpräparats bemerkbar macht.

Bei den Tier- und Menschenpräparaten kann es sich sowohl um Teilpräparate als auch um Ganzkörperpräparate handeln.

Bei der Körperteil-oder Organtransplantation steht durch das erfindungsgemäße Verfahren nun eine verlängerte Zeitspanne zur Verfügung, in der nach der Entnahme des Organs dieses zum Transplantationsort gebracht und dort eingesetzt wird, weil die Lebensfähigkeit von Organen und Körperteilen länger erhalten werden kann.

Zweckmäßigerweise wird die Druckbeaufschlagung des Behandlungsgutes einerseits mit hoher und andererseits mit demgegenüber reduzierter Druckbeaufschlagung in unterschiedlich langen Zeitabschnitten vorgenommen, wobei die Hochdruckbeaufschlagung mindestens etwa 1 bis etwa 10 Minute pro Intervall beträgt und insbesondere länger dauert als die Niederdruckbeaufschlagung.

Die Länge der Druckbeaufschlagung, der dabei vorgesehene Maximaldruck sowie die Anzahl der Druckintervalle kann an das jeweilige Präparat durch Variation einer oder mehrerer dieser Parameter angepaßt werden.

Die Intervall-Druckbeaufschlagung für das Behandlungsgut kann über einen Zeitabschnitt von wenigen Sekunden, vorzugsweise von 3 Minuten bis zu 20 Stunden vorgenommen werden.

Diese extrem große Zeitspanne für eine intervallartige Druckluftbehandlung ergibt sich aus dem breiten Anwendungsgebiet für

das erfindungsgemäße Verfahren für sehr unterschiedliche Präparate.

Somit wird der Zeitabschnitt der Intervall-Druckbeaufschlagung in Abhängigkeit von dem zugeordneten Maximaldruck und/oder dem zu behandelnden Gut gewählt.

Zweckmäßig ist es, wenn dem Behandlungs-Behälter gefilterte und/oder gekühlte, atmosphärische Luft zugeführt wird.

Durch das Zuführen gekühlter Luft kann der Behälter für die Präparate oder dergleichen an praktisch jeder beliebigen Stelle angeordnet werden, also auch außerhalb eines Kühlraumes. Dazu trägt auch das Zuführen gefilterter Luft bei, weil auch dadurch der Standort des Behälters praktisch beliebig gewählt werden kann.

Durch das erfindungsgemäße Konservierungsverfahren stehen die damit behandelten Präparate - Ganzkörper- oder Teilpräparate - über einen vergleichsweise langen Zeitraum in einer etwa Frischpräparaten entsprechenden Konsistenz zur Verfügung.

Um bei Versuchen mit Tier- oder Menschenpräparaten möglichst lebensechte Verhältnisse zu schaffen, kann außer der durch das Konservieren erzielten Frischpräparat-Konsistenz als zusätzliche, wirklichkeitsnahe Maßnahme vorgesehen sein, daß das Blutgefäßsystem eines durch ein Teilpräparat oder einen Ganzkörper gebildeten Präparates nach dem Konservieren beim Durchführen von Untersuchungen, insbesondere bei Operationssimulationen, an eine Flüssigkeitsdurchspülung, insbesondere an einen künstlichen Blutkreislauf angeschlossen wird und daß dazu das Präparat oder dergleichen Behandlungsgut mit zumindest einem großen Blutgefäß an eine vorzugsweise pulsierende Flüssigkeitszufuhr angeschlossen wird, insbesondere mit zumindest einer großen Arterie und/oder wenigstens einer Vene.

Bei Operationssimulationen an den Präparaten bewirkt diese Flüssigkeitszufuhr in die Blutgefäße, daß es während des Anschneidens des Präparats in wirklichkeitsnaher Weise aus

kleineren Blutgefäßen sickert, während die Flüssigkeit aus den großen Blutgefäßen spritzt. In den Blutbahnen des Präparats wird somit ein wirklichkeitsnaher Blut- oder Flüssigkeitsstrom aufgebaut.

5 Das erfindungsgemäße Konservierungsverfahren ist besonders gut auch in Kombination mit der Methode der künstlichen Durchblutung einsetzbar, weil bei diesem Konservierungsverfahren insbesondere Farbe und Konsistenz der Gefäßwände der großen und besonders auch der kleinen Arterien und Venen auch nach längerer Konservierung  
10 erhaltenbleiben. Während einer Operationssimulation können somit, zum Beispiel durch einen falschen Schnitt, unerwartete Blutungen auftretenden, so wie dies bei tatsächlichen Operationen auch der Fall ist. Der Operateur sieht so direkt ein realistisches Ergebnis seiner Tätigkeit.

15 Dieser Fall kann somit besonders lebensecht simuliert werden, so daß damit auch die gesamte Operation dementsprechend lebensecht abläuft. Der Operateur kann so auch an schwierige Situationen herangeführt werden, um sie dann in der Praxis sicher zu beherrschen.

20 Zweckmäßig ist es, wenn das Blutgefäßsystem eines durch ein Teilpräparat oder einen Ganzkörper gebildeten Präparates oder eines zu transplantierenden Organes oder Körperteiles vor und/oder während und/oder nach dem Konservieren mit einer insbesondere  
25 gerinnungshemmenden Flüssigkeit oder mit einem Blutersatzstoff oder dergleichen durchspült wird.

Dieses Durchspülen des Blutbahnsystems kann an dem Präparat oder Organ beziehungsweise Körperteil direkt nach der Schlachtung des Tieres beziehungsweise nach der Entnahme des Organes oder  
30 dergleichen vorgenommen werden, um Restblut zu entfernen und einem Verkleben der Gefäße vorzubeugen. Dadurch bleibt das Blutbahnsystem durchgängig für anschließend bedarfsweise zugeführte Flüssigkeit.

Bei einem zu transplantierenden Organ oder Körperteil kann dieses

vor und/oder während und/oder nach dem Konservieren an eine Flüssigkeitsdurchspülung, vorzugsweise an einen Blutkreislauf angeschlossen werden.

5      Vorteilhaft ist es , wenn ein Blutersatzstoff mit einem mit Blut vergleichbaren kolloid-osmotischen Druck verwendet wird. Dadurch kann das während des Präparierens in die Blutbahn des Präparats einfließende Blut oder dergleichen Flüssigkeit beim Anschneiden des Präparats unter möglichst wirklichkeitsnahen  
10      Bedingungen ausfließen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß der Blutersatzstoff oder dergleichen Flüssigkeit mittels einer an zumindest ein Blutgefäß angeschlossenen Druckpumpe in die Blutbahnen des Präparates eingefüllt wird.

15      Mit Hilfe des oben beschriebenen erfindungsgemäßen Behandlungs-Verfahrens kann an einem Präparat auch über einen vergleichsweise langen Zeitraum unter wirklichkeitsnahen Verhältnissen präpariert werden. Da das Präparat auch über einen längeren Zeitraum  
20      frischgehalten werden kann, können praktisch jederzeit auch größere Mengen dieser Präparate bevorratet und zur Verfügung gestellt werden.

25      Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders gut für die Forschung und Ausbildung in der interventionellen Radiologie. Insbesondere ist es gut einsetzbar bei der Katheterisierung, Injektion und bei mikrochirurgischen Eingriffen unter Computertomographiekontrolle oder Magnetresonanztomographiekontrolle, da die lebenssechte Erhaltung der Gewebestrukturen und die  
30      Möglichkeit der künstlichen Durchblutung auch kleiner Gefäße, realistische und lebenssechte Aufnahmen (Computertomographiebilder oder Magnetresonanzbilder) liefert.

Es besteht auch die Möglichkeit, daß atmosphärische Luft verdichtet, mit einem Druck zwischen etwa 10 bar und etwa 1000

bar zwischengespeichert und dann dem Behälter vorzugsweise gefiltert und/oder gekühlt zugeführt wird.

Durch das Zwischenspeichern kann einerseits die durch das Verdichten erwärmte Luft zwischengespeichert und in dieser Zeit vor dem Zuführen in dem Behandlungsbehälter abkühlen. Dadurch ist der Kühlaufwand reduziert unter anderem, weil dafür auch mehr Zeit zur Verfügung steht.

Zweckmäßigerweise wird der Behandlungsgut-Behälter vorzugsweise durch eine gekühlte Umgebungsatmosphäre gekühlt, wobei die Zeitabschnitte mit einer intervallartigen Druckerhöhung und einer anschließenden Druckabsenkung im Behälter so bemessen sind, daß am Ende jedes Zeitabschnittes eine vorgebbare Temperatur im Behälter herrscht. Durch die stufenweise Erhöhung des Druckes und das nach jeder Erhöhung erfolgende, teilweise Absenken des Druckes wird einerseits das Druckniveau in erwünschter Weise an den vorgesehenen Enddruck angenähert und andererseits wird durch das Druckabsenken auch eine Reduzierung der durch das Druckaufbau-Intervall jeweils erhöhten Temperatur erreicht. Die Druckabsenkung erfolgt dabei im Anschluß an die Druckerhöhung, bevor eine merkbare Temperaturerhöhung im Behandlungsbehälter auftritt. Die jeweilige Druckabsenkung kann beispielsweise um etwa  $1/3$  der vorherigen Druckerhöhung erfolgen. In Versuchen hat sich gezeigt, daß dabei die Temperatur im Behandlungsbehälter sogar bis unter die Temperatur einer den Behandlungsbehälter umgebenden Kühlatmosfera sinken kann. Die nächste Druckerhöhung erfolgt vorzugsweise dann wieder, wenn sich etwa ein Temperaturgleichgewicht eingestellt hat, zum Beispiel nach 20 Sekunden.

Die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehene Vorrichtung weist einen luftdicht verschließbaren Behälter zur Aufnahme des Behandlungsgutes aufweist, an den eine Gaszuleitung sowie eine Gasableitung angeschlossen sind.

Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß an die Gaszuleitung ein Kompressor zum Zuführen von Umgebungsluft in den Behälter

angeschlossen ist, daß ein Abblßventil in der Gasableitung angeordnet ist, daß ein Drucksensor zum Messen des Behälterinnen-drucks vorgesehen ist und daß der Kompressor, das Abblßventil sowie der Drucksensor mit einer Steuereinrichtung zum intervall-artigen Zuführen und Ablassen von Luft in Steuerverbindung stehen.

Insgesamt ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einfach im Aufbau und aus kostengünstigen, handelsüblichen Einzelkomponenten zusammengesetzt. Mit dieser Vorrichtung kann die erfindungsgemäße Behandlung von Präparaten, Organen, Körperteilen und dergleichen durchgeführt werden, indem diese in den Druckbehälter eingegeben und anschließend bei geschlossenem Behälter intervallartig mit Luft beaufschlagt werden. Der an den Behälter angeschlossene Kompressor zur Druckluftherzeugung in Verbindung mit dem Abblßventil sowie dem Drucksensor können nach einem an der Steuereinrichtung einstellbaren Ablaufprogramm arbeiten, so daß ein praktisch vollautomatischer Betrieb möglich ist.

Die Steuereinrichtung kann einen Programmspeicher beinhalten, in dem unterschiedliche Behandlungsprogramme abgelegt werden können, bei denen insbesondere das jeweils zu behandelnde Gut und/oder die zur Verfügung stehende Behandlungszeit berücksichtigt sind.

Bevorzugt ist in der Luftzuleitung, insbesondere nach dem Kompressor, ein Filter und/oder eine Kühleinrichtung vorgesehen. Unter Einbeziehung eines Filters und einer Kühleinrichtung bildet die Vorrichtung eine komplette Funktionseinheit, die praktisch an beliebigen Standorten aufgestellt werden kann.

Eine abgewandelte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, daß als Druckluftquelle wenigstens ein Hochdruck-Speicherbehälter für einen Betriebsdruck von etwa 10 bar bis zu 1000 bar vorgesehen ist.

Durch Verwendung eines Hochdruck-Speicherbehälters besteht die



Möglichkeit, die erfindungsgemäße Vorrichtung aus einer oder mehreren solcher Speicherbehälter zu betreiben, wobei dies auch abgesetzt von einer Befüllstation mit einem Kompressor erfolgen kann.

5 Andererseits besteht aber auch die Möglichkeit, daß der Hochdruck-Speicherbehälter an den Kompressor angeschlossen oder anschließbar und mit seinem Abgabeende über das Druckluftventil an den Behandlungs-Behälter angeschlossen ist. In diesem Fall dient der Hochdruck-Speicherbehälter (oder auch mehrere davon) als  
10 Zwischenbehälter. Dadurch braucht der Kompressor jeweils nur für den Befüllvorgang in Betrieb genommen zu werden und es nicht wie bei einem direkt an den Behandlungs-Behälter angeschlossenen Kompressor erforderlich, diesen laufend über die gesamte Behandlungsdauer in Betrieb zu halten.

15 Zweckmäßigerweise ist der Behandlungs-Behälter mit einer Kühleinrichtung verbunden und vorzugsweise in einer gekühlten Umgebungsatmosphäre angeordnet, insbesondere in einem Kühlraum. Das im Behandlungs-Behälter befindliche Behandlungsgut kann  
20 dadurch auf die jeweils gewünschte Temperatur gekühlt und bei dieser Temperatur gehalten werden, zum Beispiel bei etwa 4 °C. Außerdem wird durch die Kühlung auch bei einer vorgenommenen Druckerhöhung der dadurch bedingte Temperaturanstieg kompensiert.

25 Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt:

30 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Behandlung von Tier- und Menschenpräparaten, Organen und Körperteilen

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen

Vorrichtung mit Hochdruck-Speicherbehältern als Zwischenbehälter,

5 Fig. 3 eine etwa Fig. 2 entsprechende Darstellung, hier jedoch mit einer Kühleinrichtung zwischen Hochdruck-Speicherbehältern und Behandlungsgut-Behälter,

10 Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der ein Kompressor mit einer Füllstation für Hochdruck-Speicherbehälter verbunden ist und wobei mehrere Bearbeitungseinheiten mit jeweils einem Behandlungsgut-Behälter voneinander räumlich abgesetzt sind, und

15 Fig. 5  
bis 7 Diagramme mit den Verläufen von Druck und Temperatur innerhalb eines Behandlungsbehälters während des Füllvorganges, des Bearbeitungsvorganges und des Entlüftungsvorganges.

20 In der Figur 1 sind die wesentlichen Funktionsbaugruppen der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 schematisch dargestellt. Sie weist einen luftdicht verschließbaren Behälter 2 auf, in dem das strichliniert angedeutete Behandlungsgut 3 eingefüllt werden kann.  
25 Bei dem Behandlungsgut handelt es sich insbesondere um Tier- oder Menschenpräparate, Organe oder Körperteile.

Der in seiner äußeren Form beliebig ausgebildete Behälter 2 weist eine Tür 4 auf, über die der Innenraum des Behälters 2 zugänglich ist und mittels der der Behälter auch nach dem Bestücken mit  
30 Behandlungsgut 3 luftdicht verschließbar ist.

An den Behälter 2 ist eine Luftzuleitung 5 angeschlossen, die zumindest mit einem Kompressor 6 verbunden ist. Bevorzugt ist in die Luftzuleitung 5 ein Kühlaggregat 7 eingesetzt, das insbesondere zwischen Kompressor 6 und dem Behälter 2 angeordnet

ist. Die von dem Luft-Kompressor 6 über eine Saugleitung 8 angesaugte Luft wird zuvor vorzugsweise über ein Luftfilter 9 geführt.

5 In der Luftzuleitung 5 befindet sich insbesondere unmittelbar vor dem Behälter 2 noch ein Druckluftventil 10.

An den Behälter 2 ist weiterhin eine Luftableitung 11 angeschlossen, in der sich ein Ablassventil 12 befindet.

Ein Drucksensor 13 dient zur Messung des im Behälter 2 herrschenden Luftdruckes und mit einem Temperatursensor 16 kann die  
10 Temperatur im Behälter gemessen werden.

Die Ventile 10 und 12, der Drucksensor 13 und der Temperatursensor 16 sowie der Kompressor 6 und das Kühlaggregat 7 sind mit einer Steuereinrichtung 14 verbunden, mittels der das erfindungsgemäße  
15 Behandlungsverfahren automatisch gesteuert wird. Insbesondere kann über ein Bedienfeld 15 ein bestimmtes Ablaufprogramm vorgegeben werden. Dadurch ist eine Anpassung an unterschiedliche Behandlungsgüter und andere Vorgaben möglich.

20 Über die Steuereinrichtung 14 wird nach dem Bestücken des Behälters 2 mit Behandlungsgut 3 und nach dem luftdichten Verschließen der Tür 4 und der Luftableitung 11 mit Hilfe des Ablassventiles 12, der Kompressor 6 eingeschaltet, so daß im vorliegenden Falle mit Hilfe des Kühlaggregates 7 gekühlte Luft  
25 über die Luftzuleitung 5 ins Behälterinnere geführt wird. Es erfolgt dabei ein Druckaufbau bis zu einem Behälterinnendruck, der mindestens 10 bar beträgt.

Ist der voreinstellbare Druck erreicht, so wird dies vom Drucksensor 13 erfaßt und über die Steuereinrichtung 14 erfolgt  
30 ein Abschalten des Kompressors 6. In dieser Hochdruckphase wird die Luftzuleitung 5 mit Hilfe des Druckluftventiles 10 geschlossen.

Nach einer ebenfalls vorgebaren Zeit wird das Ablassventil 12 von der Steuerung 14 geöffnet, bis der Luftdruck im Inneren des

Behälters 2 auf einen vorgebaren, vom Drucksensor 13 erfaßten Wert abgesenkt ist. Dieser gegenüber dem zuvor herrschenden Hochdruck abgesenkte Druck kann zwischen dem atmosphären Druck und dem zuvor herrschenden Hochdruck liegen, bevorzugt ist jedoch  
5 vorgesehen, daß bis auf Atmosphärendruck abgesenkt wird.

Anschließend wird das Ablassventil 12 wieder geschlossen, das Druckluftventil 10 geöffnet und über den Kompressor 6 wieder Druckluft zugeführt, bis ein bestimmter Druck in dem Behälter 2 erreicht ist, der wiederum mindestens 10 bar beträgt.

10 Die intervallartige Druckbeaufschlagung mit dazwischen jeweils liegender Druckentlastung kann je nach Behandlungsgut in ihrer Anzahl variiert werden.

Mit Hilfe des Temperatursensors 16 kann die über das Kühlaggregat 7 zugeführte, gekühlte Druckluft in einem vorgebaren Temperaturbereich gehalten werden.  
15

Bevorzugt wird dabei die Temperatur in einem Bereich um 0 °C gehalten, weil bei dieser Temperatur ein besonders guter Austausch von Kohlendioxid und Sauerstoff innerhalb des Behandlungsgutes stattfindet. Außerdem wird bei dieser Temperatur die bakterielle  
20 Zersetzung minimiert.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1a, bei der zwischen dem Kompressor 6 und dem  
25 Behandlungs-Behälter 2 Hochdruck-Speicherbehälter 17 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel sind zwei dieser Hochdruck-speicherbehälter 17 dargestellt, wobei die Anzahl der Speicherbehälter je nach den Anforderungen und den Platzverhältnissen variiert werden kann. Anstatt mehrerer kleiner Speicherbehälter  
30 kann auch ein entsprechend größerer eingesetzt werden.

Mit Hilfe des Kompressors 6 werden die Hochdruck-Speicherbehälter 17 mit Druckluft gefüllt, wobei der Fülldruck im Bereich von zum Beispiel 50 bis 1000 bar liegen kann. Üblicherweise beträgt der Fülldruck etwa 300 bar, weil für diese Drücke handelsübliche

Speicherbehälter 17 verwendet werden können.

Der oder die Hochdruck-Speicherbehälter 17 sind über eine Druckluftleitung 18 und das eingangsseitig des Behandlungs- Behälters 2 angeordnete Druckluftventil 10 mit dem Behälter 2 verbunden.

Bei den als Druckluft-Zwischenspeichern dienenden Speicherbehältern 17 kann noch ein hier nicht dargestelltes Druckreduzierventil angeordnet sein, so daß über die Druckluftleitung 18 Druckluft mit einem vom Innendruck der Speicherbehälter weitgehend unabhängigen, konstanten Druck dem Behälter 2 zugeführt werden kann.

Der Behandlungs-Behälter 2 befindet sich in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel innerhalb eines Kühlraumes 19, um die Innentemperatur des Behälters 2 beispielsweise bei etwa 4 °C halten zu können.

Die Verwendung von Hochdruck-Speicherbehältern 17 hat unter anderem den Vorteil, daß der Kompressor nur jeweils zum Befüllen der Speicherbehälter 17 betrieben werden muß und, so lange der Druckvorrat in diesen Speicherbehältern ausreicht, außer Betrieb ist.

Bei der Inbetriebnahme der Vorrichtung 1a herrscht zunächst in dem Behandlungs-Behälter 2 atmosphärischer Druck und das Behandlungsgut 3 wird in diesen Behälter 2 eingelagert. Die Umgebungsatmosphäre innerhalb des Behälters 2 hat dabei eine Temperatur von etwa 4 °C oder weniger. Bei geschlossenem Ablassventil 12 beginnt dann der Füllvorgang, bei dem der Innendruck des Behälters 2 intervallartig mit Anstiegs- und Absenkphasen bis zu einem vorgebbaren Enddruck, beispielsweise 20 bar erhöht wird.

Fig. 5 zeigt ein Diagramm, in dem einerseits der Druckverlauf innerhalb des Behälters 2 während des Füllvorganges und

andererseits der strichlinierte Temperaturverlauf der Innenatmosphäre des Behälters eingezeichnet sind. In diesem Ausführungsbeispiel steigt der Druck von atmosphärem Druck bis auf 15 bar an, und der Temperaturverlauf bewegt sich etwa zwischen 5 °C und 0 °C.

Ausgehend von atmosphärem Druck im Behälter 2 wird zunächst in einem ersten Intervall der Druck erhöht, wobei die Druckerhöhung 10 bar betragen kann. Diese Druckerhöhung bedingt auch einen Temperaturanstieg im Behälterinneren, der aber durch eine nachfolgende Druckabsenkung um etwa  $1/3$  bis  $1/2$  der vorher vorgenommenen Druckerhöhung zusammen mit der Kühlung des Behälters 2 kompensiert wird. Befindet sich das Temperaturniveau nach der Druckabsenkung und einem sich daran gegebenenfalls anschließenden Zeitabschnitt im zulässigen Bereich, erfolgt die nächste Druckerhöhung mit anschließender Druckabsenkung um einen Teilbetrag, jeweils unter Beobachtung der Behältertemperatur. Versuche haben ergeben, daß sich durch das Druckabsenken trotz des insgesamt erhöhten Druckniveaus kurzfristig Temperaturen unterhalb der durch die Kühlung vorgegebenen Temperatur ergeben können.

Die Intervalle mit Druckanstieg und Druckabsenkung werden so lange wiederholt, bis das gewünschte Druckniveau von beispielsweise 15 bar erreicht ist. In der Praxis ist dies beispielsweise nach etwa 5 bis 10 Minuten der Fall.

Dieser Betriebszustand bleibt dann über die Behandlungszeit des Behandlungsgutes 3 erhalten. In dem Diagramm gemäß Fig. 6 ist erkennbar, daß der Druck intervallartig variiert wird, während die Temperatur konstant bei etwa 0 °C gehalten wird.

Während der Behandlungszeit kann ein teilweiser Luftaustausch vorgenommen werden, indem etwas Luft abgelassen und danach wieder Druckluft zugeführt wird. Dieser, im geringeren Umfang statt-

findende Luftaustausch kann in kürzeren Zeitabständen vorgenommen werden, während in etwas größeren Zeitabständen, beispielsweise in Stundenabständen, der Luftaustausch auch in etwas größerem Umfang vorgenommen werden kann. Dabei ist auch ein teilweiser  
5 oder gegebenenfalls sogar ein vollständiger Luftaustausch im Behandlungsbehälter möglich.

Nach der Behandlungszeit, nach der das Behandlungsgut 3 aus dem Behälter 2 entnommen wird, erfolgt eine Druckabsenkung, wobei  
10 sich diese über einen Zeitabschnitt von beispielsweise etwa einer halben Stunde erstrecken kann. Die vergleichsweise langsame Druckabsenkung erfolgt, damit durch die Druckabsenkung eine zu starke Temperaturabsenkung vermieden wird.

Fig. 7 zeigt den Entlüftungsvorgang, wo der Druck über einen Zeitabschnitt von etwa einer halben Stunde von etwa 15 bar auf atmosphären Druck abgesenkt wird.

Fig. 3 zeigt eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1b, bei der sich der Behandlungs-Behälter 2 nicht in einem Kühlraum wie gemäß Fig. 2 befindet. Es ist deshalb dem Speicherbehältern 17 eine Kühleinrichtung 7a nachgeschaltet, so daß dem Behälter 2 soweit heruntergekühlte Luft zugeführt werden kann, daß die im Behälter gewünschte Temperatur vorhanden ist.

Bei der Ausführungsvariante gemäß Fig. 4 ist ein Kompressor 6 mit einer Füllstation 20 mehreren Bearbeitungseinheiten 21 jeweils mit einem Behälter 2, einem Druckluftventil 10, einem Ablassventil 12 sowie einer Steuerung 14 zugeordnet. Die Bearbeitungseinheiten  
25 21 können räumlich getrennt vom Kompressor 6 angeordnet sein. An jede Bearbeitungseinheit 21 ist jeweils wenigstens ein mobiler Hochdruck-Speicherbehälter 17 anschließbar. Dieser kann bei der zentralen Füllstation 20, an die der Kompressor 6 angeschlossen ist, befüllt werden und wird anschließend wieder an die jeweilige

Bearbeitungseinheit angeschlossen. Damit ist nur eine einzige Füllstation mit Kompressor erforderlich, über die mehrere Bearbeitungseinheiten 21 versorgt werden können.



**Ansprüche**

1. Verfahren zur Konservierung von Tier- und Menschenpräparaten sowie Mikroorganismen oder dergleichen Behandlungsgut, insbesondere für die medizinische Forschung und/oder Ausbildung und zur Verlängerung der Lebensfähigkeit von zu transplantierenden Organen und Körperteilen als Behandlungsgut, wobei aus den Zellen des Behandlungsgutes Kohlendioxid verdrängt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Behandlungsgut innerhalb eines Behälters atmosphärischer Luft mit intervallartig bis wenigstens etwa 10 bar ansteigendem und anschließend nach einem vorgebbaren, je nach dem Behandlungsgut angepaßtem Zeitabschnitt abgesenktem Druck ausgesetzt wird, daß nach dem Absenken des Drucks von außen Luft zugeführt und der Druck bis auf wenigstens etwa 10 bar erhöht wird und daß wenigstens zwei Druckphasen für eine Behandlung vorgesehen sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Intervallbehandlung mit wechselnder Druckbeaufschlagung des Behandlungsgutes bei einem Maximaldruck, der in einem Bereich von etwa 10 bar bis etwa 100 bar liegt, vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckbeaufschlagung des Behandlungsgutes einerseits mit hoher und andererseits mit dem gegenüber reduzierter Druckbeaufschlagung in unterschiedlich langen Zeitabschnitten vorgenommen wird und daß die Hochdruckbeaufschlagung mindestens etwa 1 Minute pro Intervall beträgt und insbesondere länger dauert als die Niederdruckbeaufschlagung.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckentlastung von der Hochdruckbeaufschlagung auf Atmosphärendruck erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Intervall-Druckbeaufschlagung für eine Behandlungsgutportion über einen Zeitabschnitt von wenigen Sekunden, vorzugsweise von drei Minuten bis zu  
5 zwanzig Stunden vorgenommen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitabschnitt der Intervall-Druckbeaufschlagung in Abhängigkeit von dem zugeordneten  
10 Maximaldruck und/oder dem zu behandelndem Gut gewählt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Behälter gefilterte und/oder gekühlte, atmosphärische Luft zugeführt wird.  
15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Blutgefäßsystem eines durch ein Teilpräparat oder einen Ganzkörper gebildeten Präparates oder eines zu transplantierenden Organes oder Körperteiles vor  
20 und/oder während und/oder nach dem Konservieren mit einer insbesondere gerinnungshemmenden Flüssigkeit oder mit einem Blutersatzstoff oder dergleichen durchspült wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein zu transplantierendes Organ oder  
25 Körperteil vor und/oder während und/oder nach dem Konservieren an eine Flüssigkeitsdurchspülung, vorzugsweise an einen künstlichen Blutkreislauf angeschlossen wird.
- 30 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Blutgefäßsystem eines durch ein Teilpräparat oder einen Ganzkörper gebildeten Präparates nach dem Konservieren beim Durchführen von Untersuchungen, insbesondere bei Operationssimulationen, an eine Flüssig-

keitsdurchspülung, insbesondere an einen künstlichen Blutkreislauf angeschlossen wird und daß dazu das Präparat oder dergleichen Behandlungsgut mit zumindest einem großen Blutgefäß an eine vorzugsweise pulsierende Flüssigkeitszufuhr angeschlossen wird, insbesondere mit zumindest einer großen Arterie und/oder wenigstens einer Vene.

11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die Blutbahnen des Präparates oder dergleichen ein Blutersatzstoff mit einem mit Blut vergleichbaren kolloid-osmotischen Druck eingefüllt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Blutersatzstoff oder dergleichen Flüssigkeit mittels einer an zumindest ein Blutgefäß angeschlossene Druckpumpe in die Blutbahnen des Präparates eingefüllt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß atmosphärische Luft verdichtet und dann dem Behälter (2) gefiltert und/oder gekühlt zugeführt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß atmosphärische Luft verdichtet, mit einem Druck zwischen etwa 10 bar und etwa 1000 bar zwischengespeichert und dann dem Behälter (2) vorzugsweise gefiltert und/oder gekühlt zugeführt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung des Behandlungsgutes in einer gekühlten Umgebungsatmosphäre etwa zwischen -2°C und +5°C vorgenommen wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch

gekennzeichnet, daß der Behandlungsgut-Behälter (2) vorzugsweise durch eine gekühlte Umgebungsatmosphäre gekühlt wird und daß die Zeitabschnitte mit einer intervallartigen Druckerhöhung und einer anschließenden Druckabsenkung im Behälter (2) so bemessen werden, daß am Ende jedes Zeitabschnittes eine vorgebbare Temperatur im Behälter (2) herrscht.

17. Vorrichtung zur Konservierung von Tier- und Menschenpräparaten sowie Mikroorganismen oder dergleichen Behandlungsgut und zur Verlängerung der Lebensfähigkeit von zu transplantierenden Organen und Körperteilen als Behandlungsgut, wobei die Vorrichtung wenigstens einen luftdicht verschließbaren Behälter zur Aufnahme des Behandlungsgutes aufweist, an den eine Gaszuleitung sowie eine Gasableitung angeschlossen sind, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Gaszuleitung (5) ein Kompressor (6) zum Zuführen von Umgebungsluft in den Behälter (2) angeschlossen ist, daß ein Ablassventil (12) in der Gasableitung (11) angeordnet ist, daß ein Drucksensor (13) zum Messen des Behälterinnendruckes vorgesehen ist und daß der Kompressor (6), das Ablassventil (12) sowie der Drucksensor (13) mit einer Steuereinrichtung (14) zum intervallartigen Zuführen und Ablassen von Luft in Steuerverbindung stehen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gas-beziehungsweise Luftzuleitung (5), insbesondere nach dem Kompressor (6), ein Filter (9) und/oder eine Kühleinrichtung (7) vorgesehen ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckluftquelle wenigstens ein

Hochdruck-Speicherbehälter (17) für einen Betriebsdruck von etwa 10 bar bis zu 1000 bar vorgesehen ist.

5 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruck-Speicherbehälter (17) an den Kompressor (6) angeschlossen oder anschließbar und andererseits über das Druckluftventil (10) an den Behandlungs-Behälter (2) angeschlossen ist.

10 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungs-Behälter (2) mit einer Kühleinrichtung verbunden und vorzugsweise in einer gekühlten Umgebungsatmosphäre angeordnet ist, insbesondere in einem Kühlraum (19).

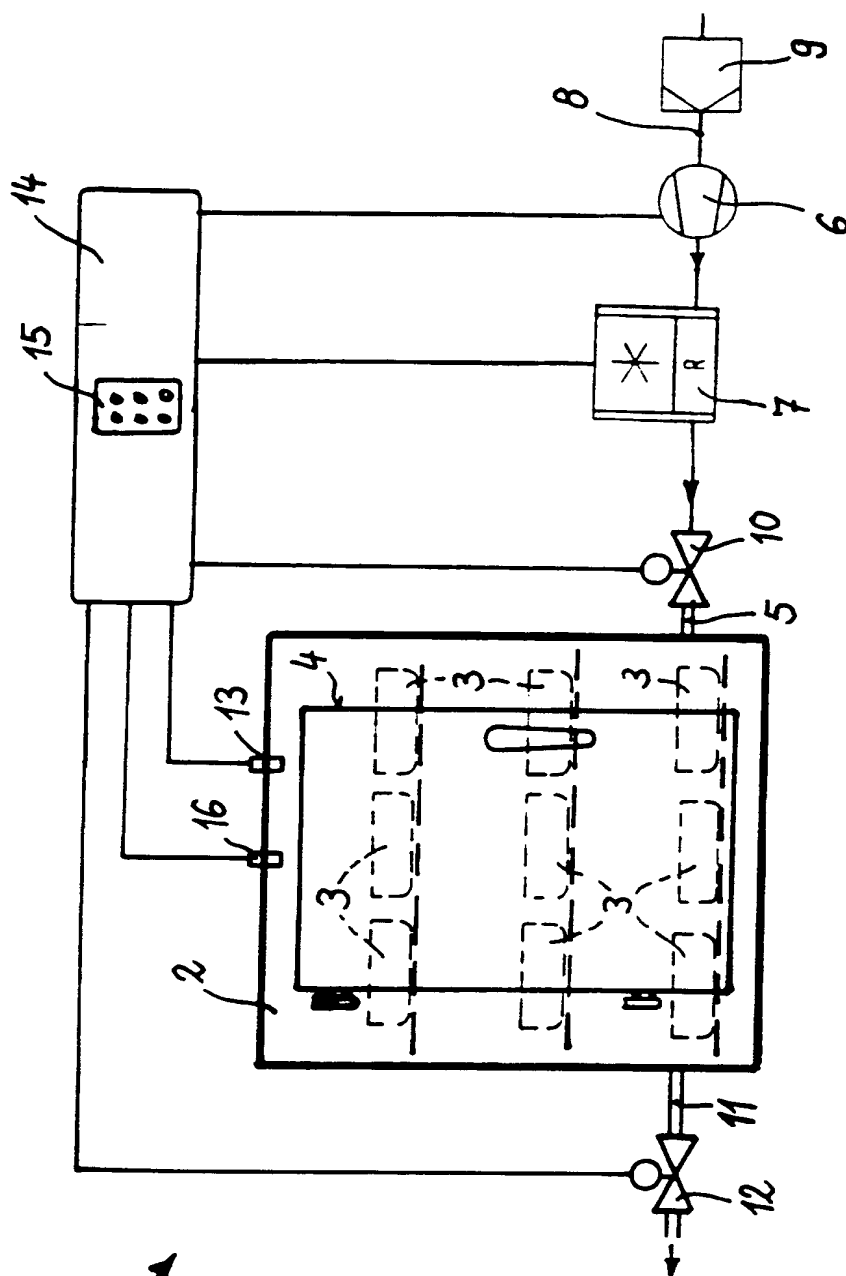
15 22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungs-Behälter (2) mit einem Kühlmantel als Kühleinrichtung versehen ist.

20 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruck-Speicherbehälter (17) in einer gekühlten Umgebungsatmosphäre angeordnet ist, insbesondere in einem Kühlraum (17).

25

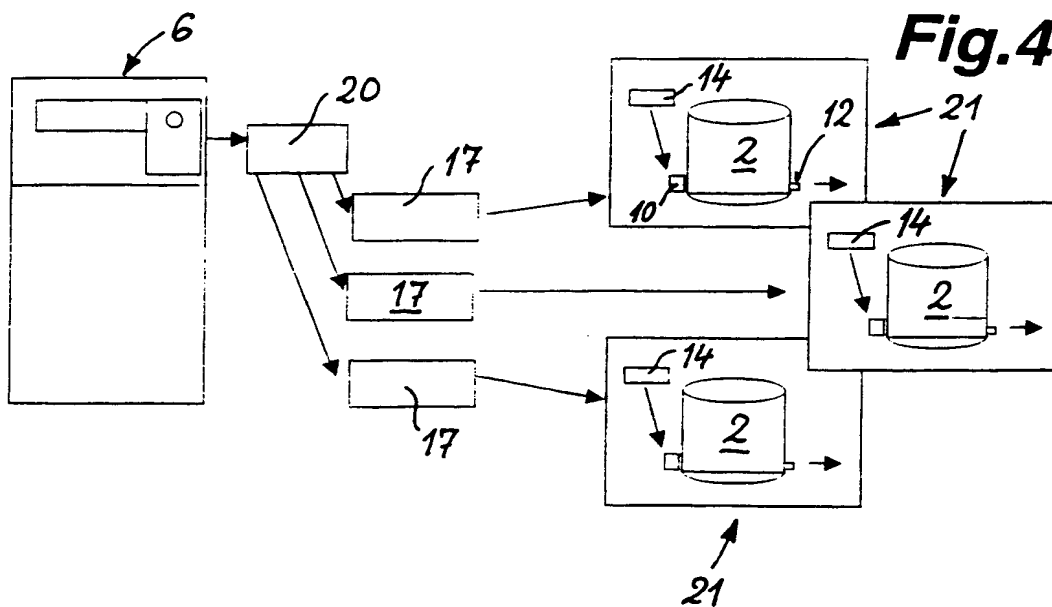
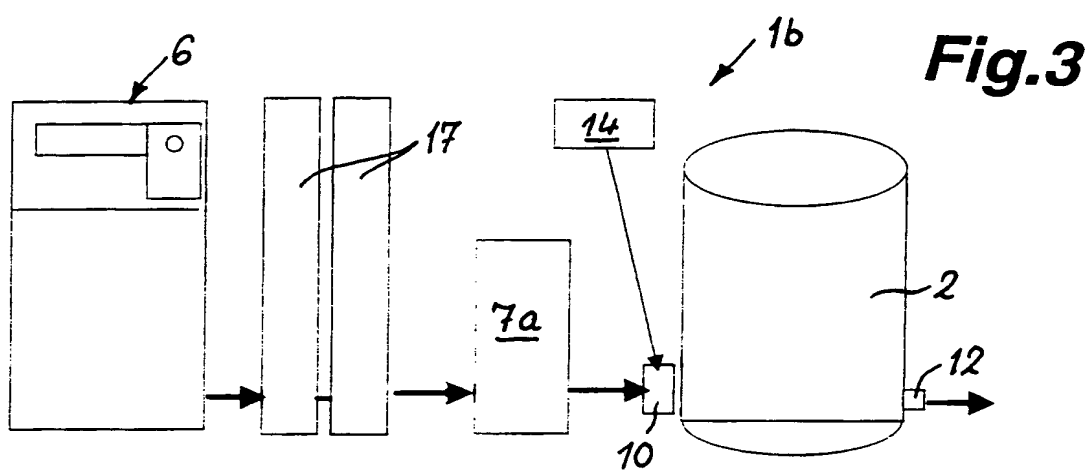
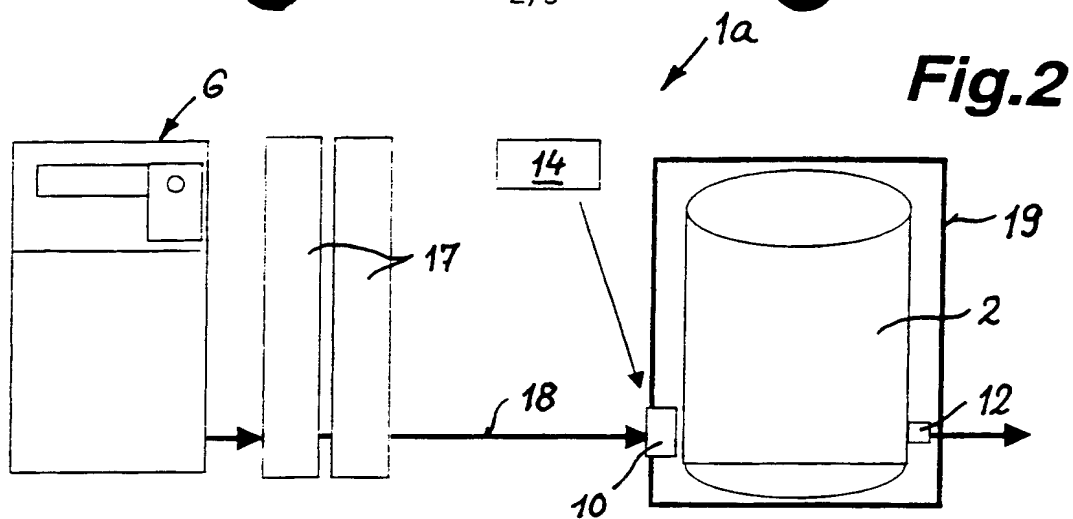
/Zusammenfassung



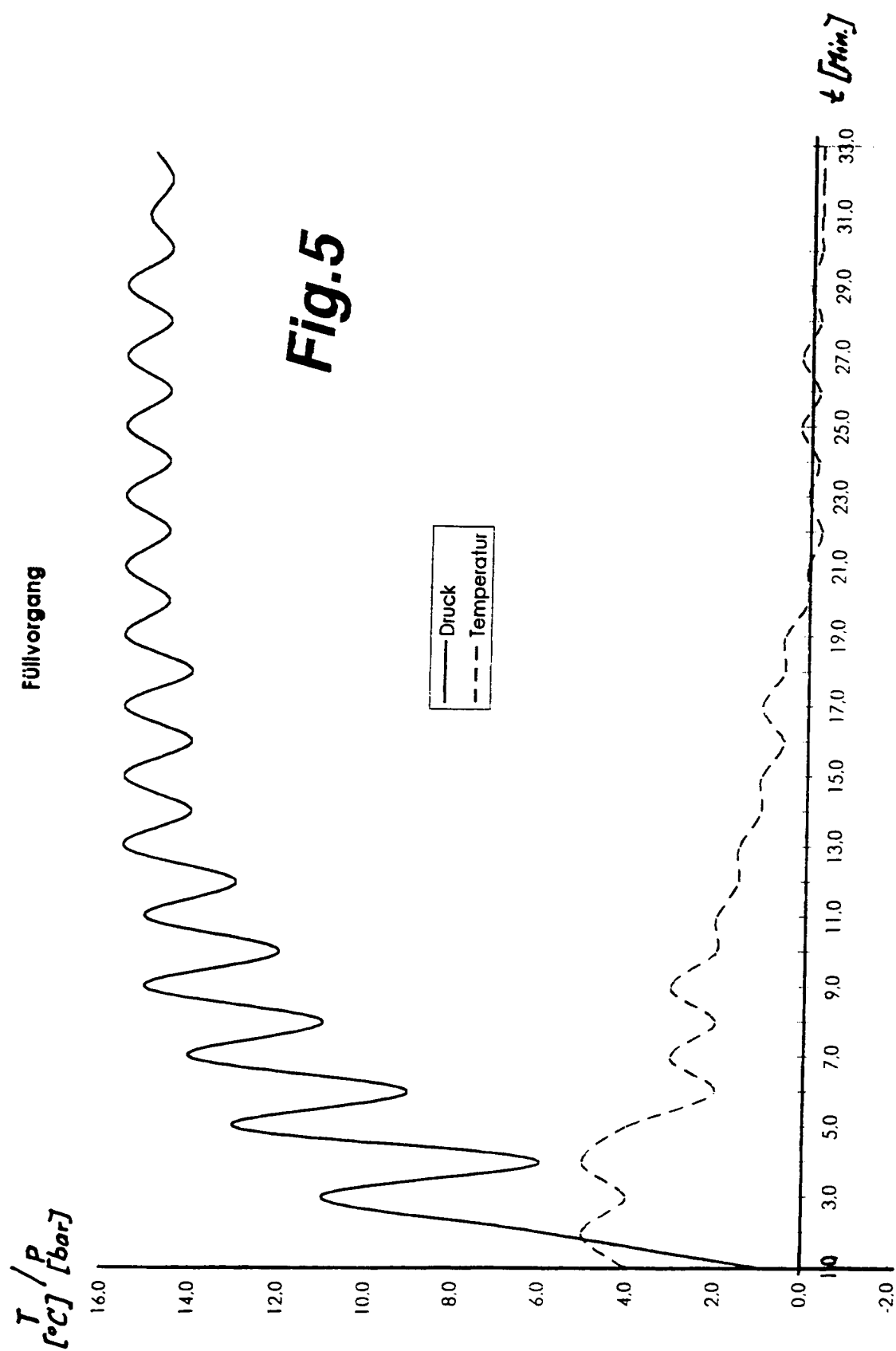
**Fig. 1**



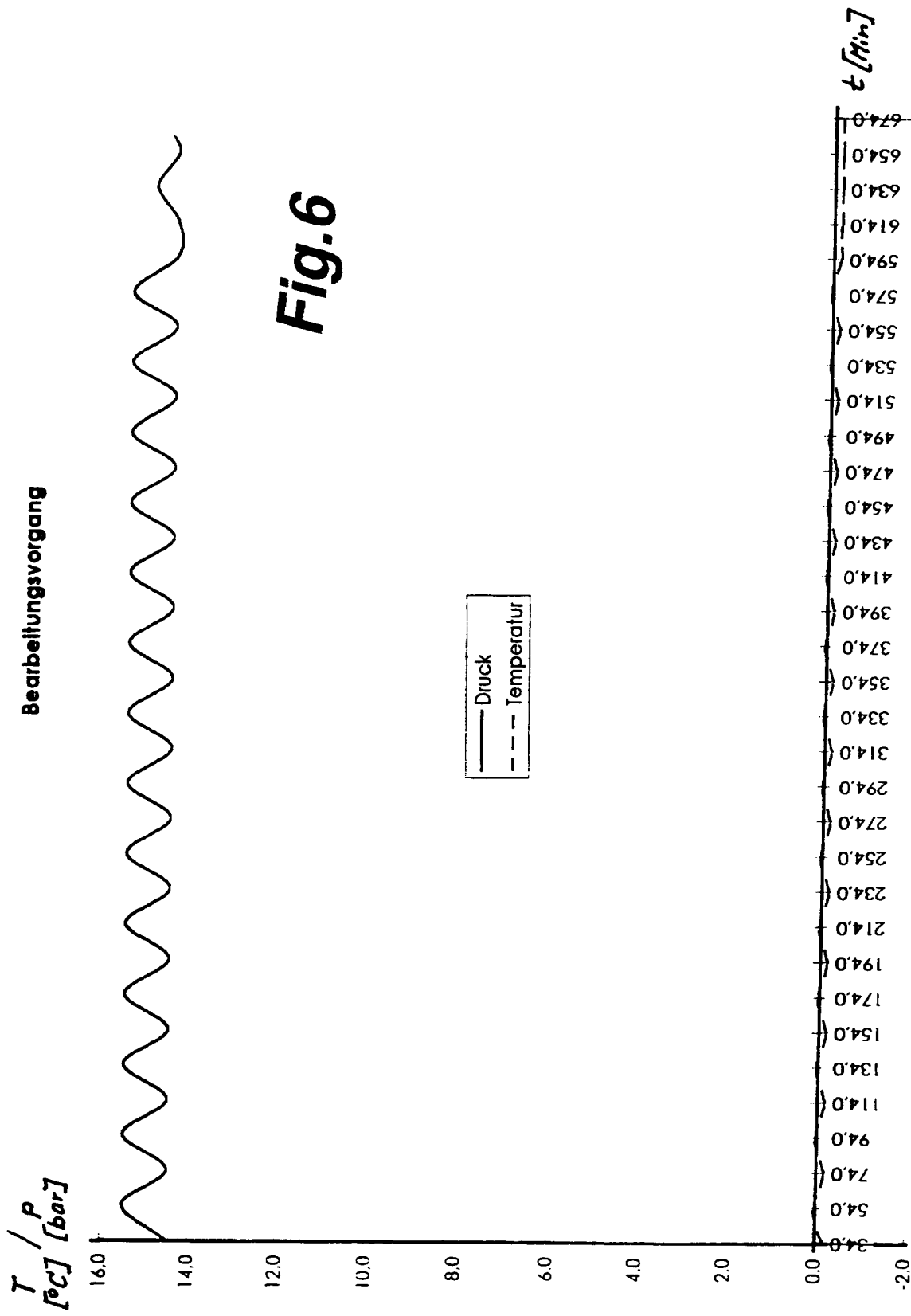








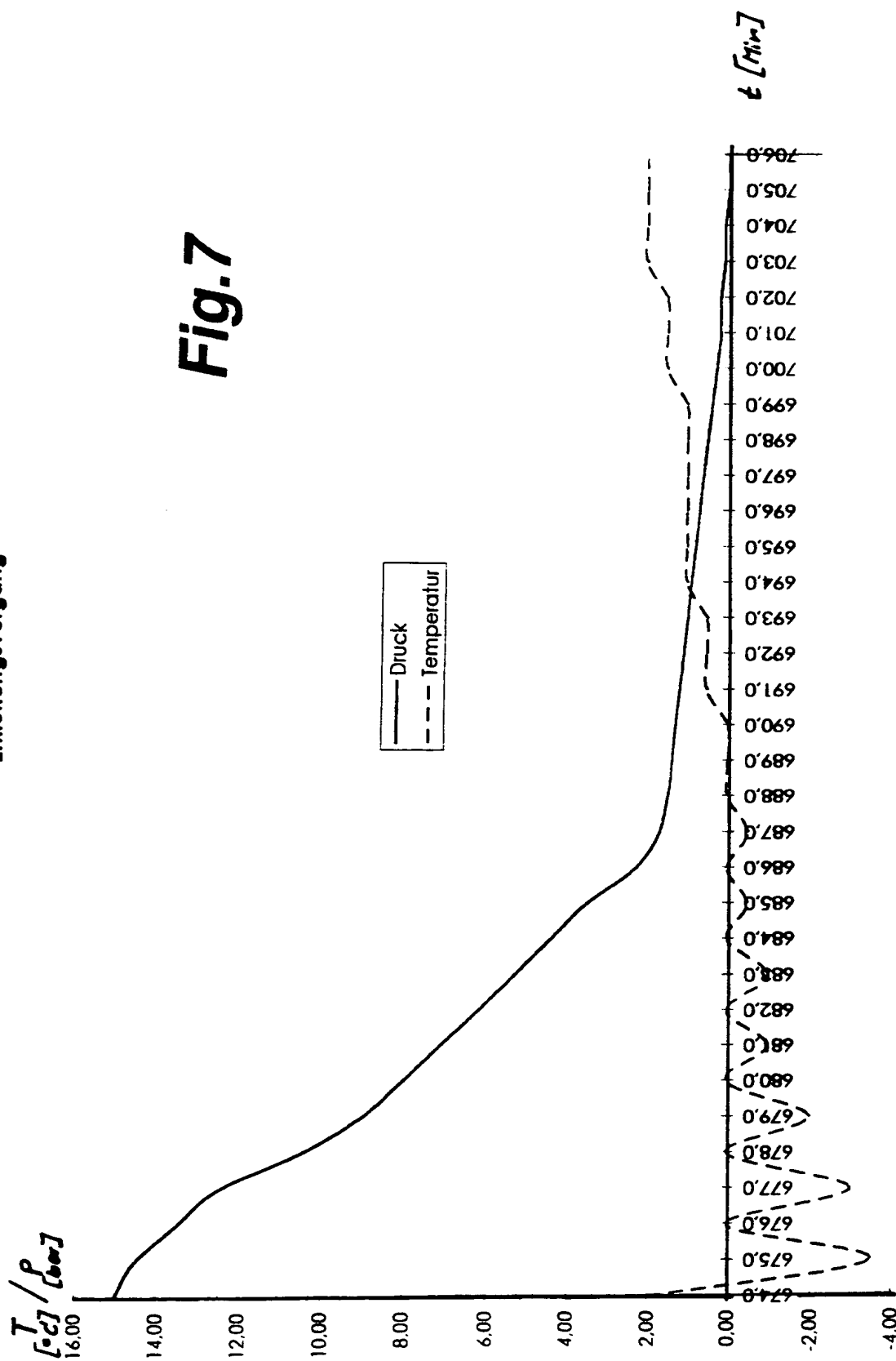






Entlüftungsvorgang

Fig.7







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

/EP 00/06430

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A01N1/02 A23L3/015

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01N A23L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, PAJ, CHEM ABS Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 772 153 A (DE ROISSART H) 13 November 1973 (1973-11-13) the whole document	1-23
A	US 4 837 390 A (RENEAU RAYMOND P) 6 June 1989 (1989-06-06) the whole document	1-23
A	US 5 475 983 A (YAMAMOTO SEIICHI ET AL) 19 December 1995 (1995-12-19) the whole document	1-23
A	PEGG D E UND GREEN C J: "Renal Preservation by Hypothermic Perfusion" CRYOBIOLOGY, vol. 10, no. 1, - 1973 pages 56-66, XP000943532 the whole document	1-23



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 2000

Date of mailing of the international search report

30/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Faizi, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Application No  
EP 00/06430

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 3772153	A	13-11-1973	NONE		
US 4837390	A	06-06-1989	CA	1223821 A	07-07-1987
			DK	232284 A	12-11-1984
			EP	0125847 A	21-11-1984
			JP	59212401 A	01-12-1984
			NO	841881 A	12-11-1984
US 5475983	A	19-12-1995	JP	7067597 A	14-03-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International des Aktenzeichen

/EP 00/06430

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A01N1/02 A23L3/015

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 A01N A23L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, PAJ, CHEM ABS Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 772 153 A (DE ROISSART H) 13. November 1973 (1973-11-13) das ganze Dokument	1-23
A	US 4 837 390 A (RENEAU RAYMOND P) 6. Juni 1989 (1989-06-06) das ganze Dokument	1-23
A	US 5 475 983 A (YAMAMOTO SEIICHI ET AL) 19. Dezember 1995 (1995-12-19) das ganze Dokument	1-23
A	PEGG D E UND GREEN C J: "Renal Preservation by Hypothermic Perfusion" CRYOBIOLOGY, Bd. 10, Nr. 1, - 1973 Seiten 56-66, XP000943532 das ganze Dokument	1-23



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Faizi, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen  
EP 00/06430

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3772153 A	13-11-1973	KEINE	
US 4837390 A	06-06-1989	CA 1223821 A	07-07-1987
		DK 232284 A	12-11-1984
		EP 0125847 A	21-11-1984
		JP 59212401 A	01-12-1984
		NO 841881 A	12-11-1984
US 5475983 A	19-12-1995	JP 7067597 A	14-03-1995

**Translation**

**PATENT COOPERATION TREATY**

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

8

Applicant's or agent's file reference PC 00 430 B	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/06430	International filing date (day month year) 07 July 2000 (07.07.00)	Priority date (day month year) 13 July 1999 (13.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A01N 1/02		
Applicant VIVOCELL GMBH		

1	This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36
2	<p>This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets</p>
3	<p>This report contains indications relating to the following items</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 13 January 2001 (13.01.01)	Date of completion of this report 18 April 2001 (18.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-18 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 1-23 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1-5-5 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report





**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

The present application describes a method and device for preserving animal and human preparations.

The essential feature of the invention is that the preparations are intermittently exposed inside a container with atmospheric air to pressures that rise to 10 bars and then fall after a particular time interval. This subject matter has not been previously described by any of the citations:

D1: US-A-3 772 153

D2: US-A-4 837 390

D3: US-A-5 475 983

D4: CRYOBIOLOGY, Vol. 10, No. 1, 1973, pages 56-66.

D1 describes a device for preserving tissues and organs that must be stored until their transplantation. The material to be treated is stored in a container under a constant pressure of 5 to 10 bars. An inert gas, for example helium, is introduced into the chamber in order to increase pressure. Intermittent pressure variations are not mentioned.

D2 aims at storing transplantable organs in a container



under hyperbaric pressure. The pressure is set between 3 and 15 bars so that a pressure fall can be avoided during manipulation. Consequently, intermittent pressure variations are excluded. Atmospheric air was not used for pressure compensation.

D3 concerns foodstuff freezing. The method involves cooling the object under isostatic pressure. This pressure is exerted by a pressurised liquid in a hyperbaric container. Aqueous foodstuffs can thus be deep-frozen better.

D4 describes a kidney perfusion method. A perfusate held at a low pressure is applied to the kidneys. The constant pressure equals 40 mm Hg. Intermittent pulse frequencies were not mentioned.

In view of the citations, the subject matter of Claims 1-23 appears to be novel and inventive because of the use of atmospheric air in order to generate intermittent pressure variations and thus achieve improved preservation of the preparations.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
ZUM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>PC 00 430 B</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 06430</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>13/07/1999</b>
Anmelder <b>ZIMMERMANN, Martin</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 20 APR 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



T16

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC 00 430 B	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06430	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 13/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK A01N1/02		
Anmelder ZIMMERMANN, Martin		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 13/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 18.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Faizi, R Tel. Nr. +49 89 2399 8603 





**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-18                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-23                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/5-5/5                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06430

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**



Die vorliegende Anmeldung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konservierung von Tier- und Menschenpräparaten.

Das erfindungswesentliche Merkmal ist, daß die Präparate innerhalb eines Behälters atmosphärischer Luft mit intervallartig bis 10 bar ansteigendem und anschließend nach einem bestimmten Zeitabschnitt abgesenktem Druck ausgesetzt wird. Dieser Gegenstand wird von keinem der Zitierten Dokumente vorbeschrieben:

D1: US-A-3 772 153

D2: US-A-4 837 390

D3: US-A-5 475 983

D4: CRYOBIOLOGY, Bd. 10, Nr. 1, - 1973 Seiten 56-66.

D1 beschreibt eine Vorrichtung zur Konservierung von Gewebe und Organen, die bis zur Transplantation aufbewahrt werden müssen. Das Behandlungsgut wird in einem Behälter bei konstanter, von 5 bis 10 bar betragender Druck aufbewahrt. Ein inerter Gas, bzw Helium wird zur Druckerhöhung in die Kammer gelassen. Intervallartige Druckveränderungen werden nicht erwähnt.

D2 hat zur Aufgabe die transplantierbaren Organe in einem Behälter bei hyperbarem Druck aufzubewahren. Der Druck wird zwischen 3 und 15 bar so eingestellt, daß ein Herabsetzen des Drucks bei Manipulationen vermieden werden kann. Daher sind Intervallartige Druckveränderungen ausgeschlossen. Atmosphärischer Luft wurde nicht zur Druckausgleich benutzt.

D3 betrifft das Gefrieren von Lebensmitteln. Das Verfahren beruht auf einer Kühlung des Objektes unter isostatischen Druck. Dieser Druck wird in einem hyperbarischen Behälter durch eine Druckflüssigkeit ausgeübt. Wasserhaltige Lebensmittel können so besser tiefgefroren werden.

D4 beschreibt ein Verfahren zur Perfusion von Nieren. Diese werden mit einem bei niedrigem Druck gehaltenem Perfusat versetzt. Der konstante Druck betrug 40mm Hg. Intervallartige Pulsfrequenzen wurden nicht erwähnt.

In Anbetracht der zitierten Dokumente scheint der Gegenstand der Ansprüche 1 bis 23



aufgrund der Verwendung von atmosphärischer Luft um intervallartige  
Druckveränderungen herbeizuführen, und somit eine verbesserte Konservierung von  
Präparaten zu erreichen, neu und erfinderisch zu sein.

